الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2009

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية) — المدة: 4 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

محطة الخرسانة .

دفتر الشروط المبسط:

الهدف: إنتاج خرسانة بمزج كميات معينة من الرمل، الحصى، الإسمنت و الماء بصفة آلية.

الكيفية: – استعمل ميزانين لتحديد كميتي الرمل و الحصى وكمية الإسمنت

– لتحديد كمية الماء نستعمل كهروصمام EV يشتغل لمدة زمنية t_2.

مبدأ التشغيل:

ينقسم النظام إلى ثلاثة أشغولات رئيسية:

– الأشغولة الأولى "الكيل": يتم فيها وزن كميتي الرمل ثم الحصى وكمية الإسمنت.

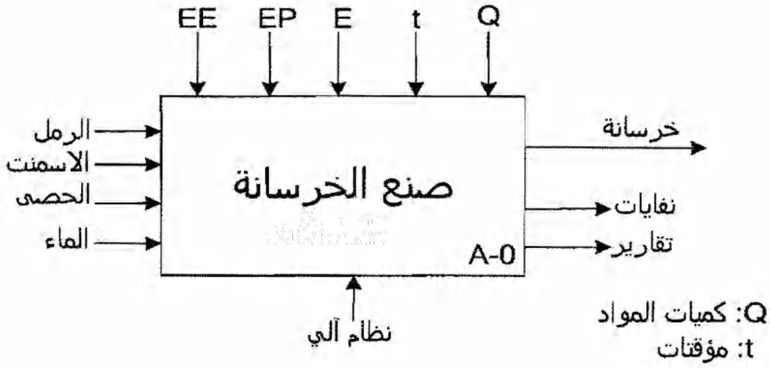
في آن واحد:

- تنطلق عملية كيل الرمل بدخول ذراع الرافعة C حتى يؤثر على الملتقط c_1 ثم كيل الحصى بدخول ذراع الرافعة B حتي يؤثر على الملتقط b_1
- تنطلق عملية كيل الإسمنت بدخول ذراع الرافعة A حتى يؤثر على الملتقط a_1.

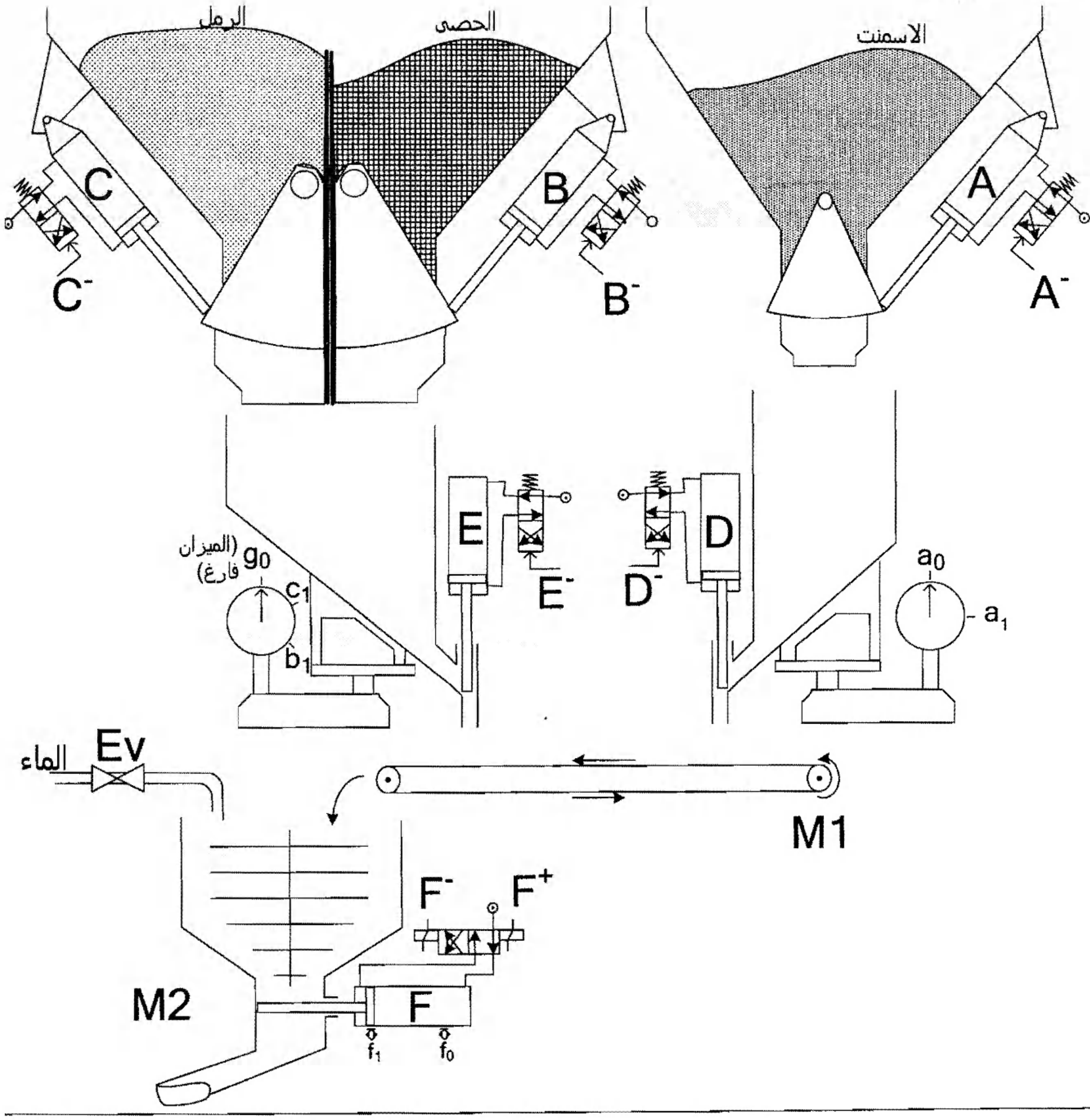
– الأشغولة الثانية " التفريغ و النقل": يتم فيها تفريغ المواد الأولية على البساط الذي يقوم بتوصيلها إلى المازج و كذلك تفريغ الكمية المحددة من الماء في المازج.

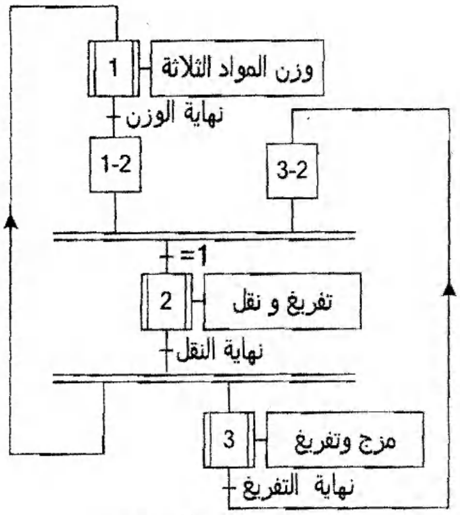
– الأشغولة الثالثة"المزج و التفريغ": يتم فيها مزج المواد الأربعة لمدة $t_3 = 2mn$.ثم تبدأ عملية التفريغ بدخول ذراع الرافعة F و دوران المحرك في الاتجاه المعاكس خلال $t_4 = 20s$ بعده يرجع من جديد ذراع الرافعة F إلى وضعه الأصلي.

الوظيفة الشاملة:

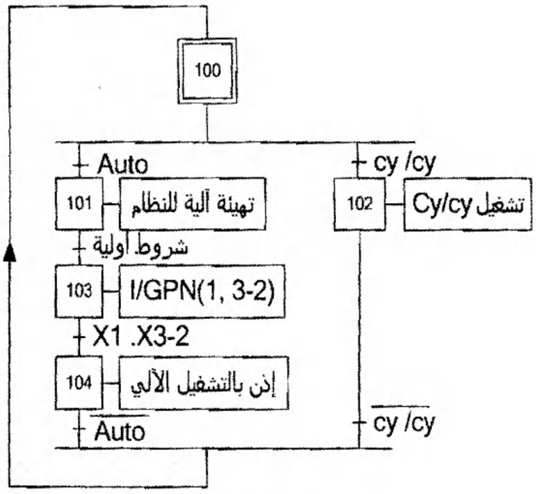


المناولة الهيكلية:

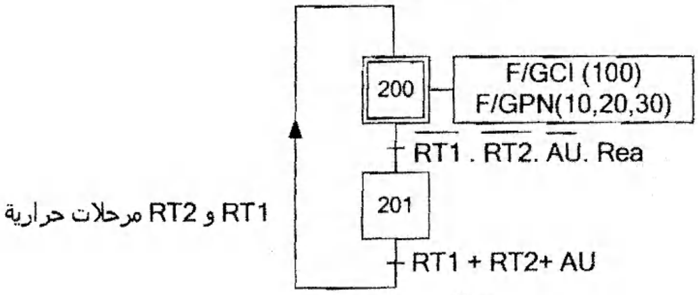




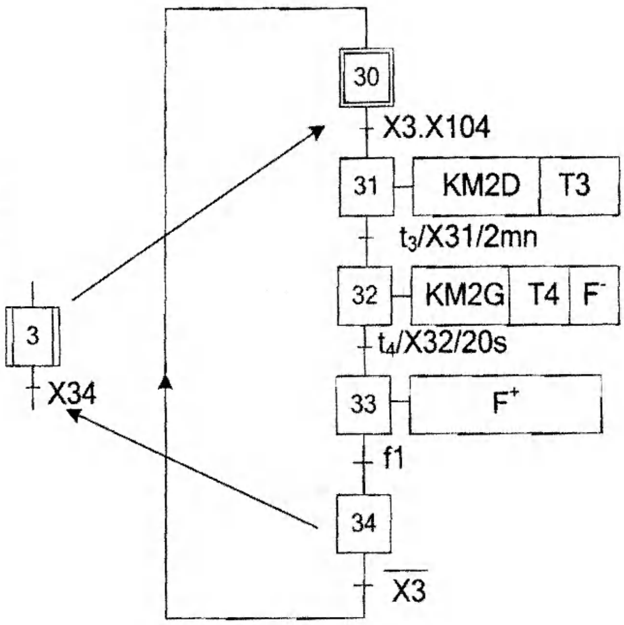
متمن تنسيق الأشغولات



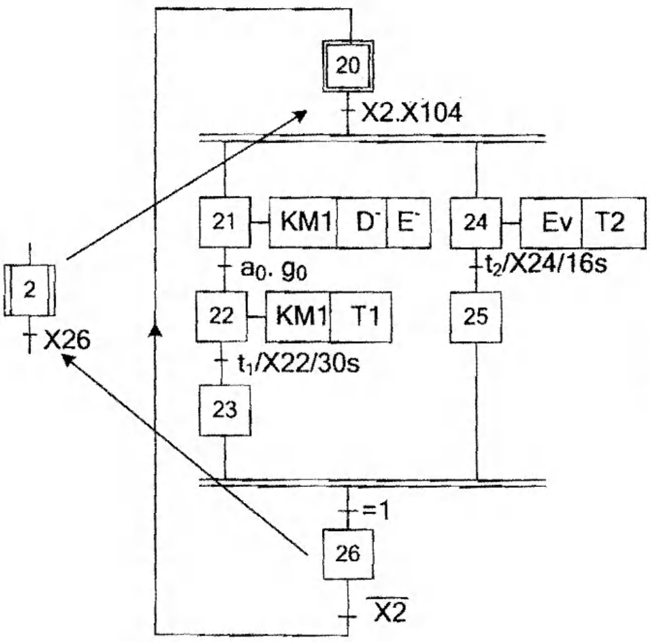
متمن القيادة و التهيئة:



متمن الأمن

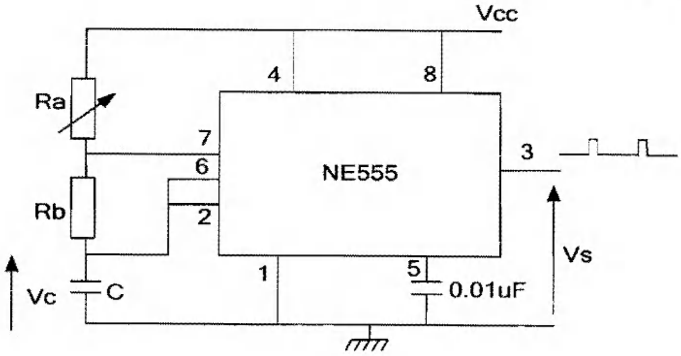


متمن أشغولة 3



متمن أشغولة 2

دارة توليد نبضات التوقيتية:



العمل المطلوب:

س1:أكمل مخطط النشاط A0 على ورقة الإجـــابة 1/1 صفحة 5 من 11

س2: أوجد متمن من وجهة نظر جزء التحكم للأشغولة 1.

س3: أكتب معادلات تنشيط وتخميل المراحل X21 و X22 في ورقة الإجـــابة 1/1 صفحة 5 من 11.

س4: أرسم تدرج المتامن الرئيسية.

س5: أرسم المعقب الكهربائي للأشغولة 3 على ورقة الإجـــابة 1/1 صفحة 5 من 11.

- لتحقيق التأجيل T2 مدته $t_2 = 16s$ في المرحلة X24 استعملنا عداد لاتزامني بالقلابات JK ذات الجبهة النازلة و علما أن إعادة العداد إلى الصفر يتم عند تنشيط المرحلة X25.

س6: أرسم المخطط المنطقي الموافق لهذا العداد علما أن دورة إشارة التوقيتية هو 2s.

س7: في التركيب NE555 عين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C .

س8:أحسب قيمة المقاومة المتغيرة Ra في دارة توليد النبضات للحصول على إشارة دورها T=2s علما أن $Rb = 10k\,\Omega$ و $C = 47\mu F$

وظيفة الاستطاعة:

- المحرك M2 له الخصائص التالية: لامتزامن ثلاثي الطور 220V/ 380 V - 50 Hz
5A 1440 t/mn $\cos\varphi = 0.85$

علما أن الضياعات الثابتة متساوية $p_f = p_{mec} = 60$ W و المقاومة المقاسة بين طورين للساكن $r = 2.5\Omega$

س9: في الشبكة 3 x 380V , 50Hz ، كيف يتم إقران هذا المحرك ؟

س10: أرسم تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك علما أن إقلاعه يكون مباشرا.

عند التشغيل الاسمي لهذا المحرك:

س11: أحسب الانزلاق وعدد الأقطاب.

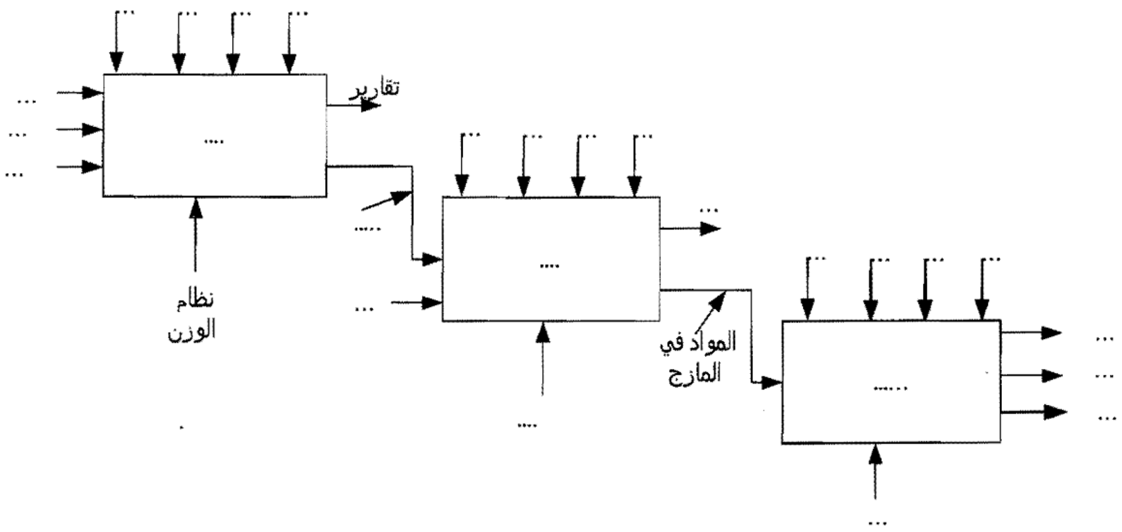
س12: أحسب الاستطاعة الممتصة.

س13: أحسب الضياعات بفعل جول.

س14: أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد.

وثيقة الإجابة 1/1 تعاد مع ورقة الامتحان.

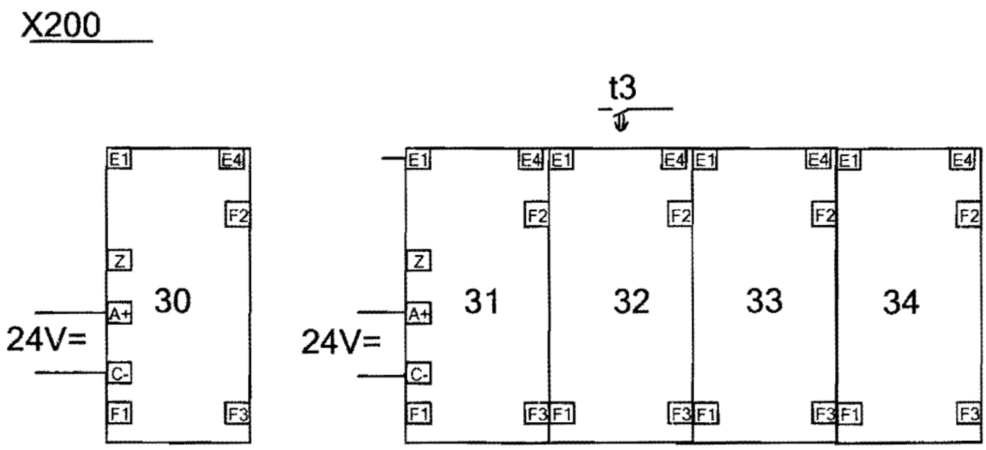
ج1 مخطط النشاط **A0:**



ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

المرحلة	معادلة التنشيط	معادلة التخميل
X21		
X22		

ج5: المعقب الكهربائي:



الموضوع الثاني

نظام آلي لفرز الصناديق

I- دفتر الشروط المبسط:

الهدف: المطلوب من هذا النظام هو فرز الصناديق المتشابهة شكلا والمختلفة وزنا وتجميعها في مجموعات معينة قصد الاستعمال .

التشغيل : النظام يحتوي على 4 أشغولات رئيسية :

- الاشغولة الأولى : الإتيان بالصناديق.
- الاشغولة الثانية : فرز الصناديق إلى خفيفة ذات وزن 1kg و ثقيلة ذات وزن 2 kg.
- الاشغولة الثالثة : إخلاء الصندوق الثقيل.
- الاشغولة الرابعة : إخلاء الصندوق الخفيف.

الإتيان بالصناديق يتم بفضل البساط الذي يديره المحرك M .الكشف عن الصناديق يكون بواسطة الملتقط h إذا كان الصندوق خفيف وبواسطة الملتقطين h و g إذا كان الصندوق ثقيل.

وصف أشغولة الفرز :

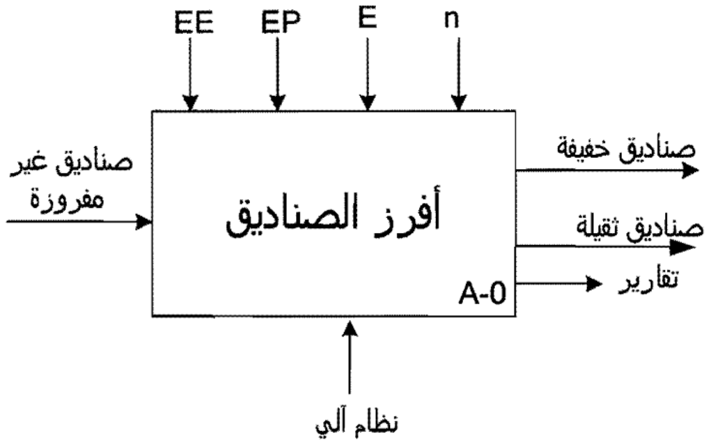
- إذا ضغط على الملتقط h لوحده ، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر2 وفي حالة الضغط على g و h معا، تخرج ساق الرافعة A لوضع الصندوق بجانب المنحدر1.
- في كلتا الحالتين تعود ساق الرافعة إلى وضعها الأصلي.

أشغولتي الإخلاء: تتم عملية إخلاء الصناديق الثقيلة نحو المنحدر1 بواسطة الدافعة B والصناديق الخفيفة نحو المنحدر2 بواسطة الدافعة D

ملاحظة:

- توجد خلية كهروضوئية عند كل منحدر، تلتقط مرور الصناديق قصد تعبئتها على شكل مجموعات ذات 10 صناديق ، بحيث عند اكتمال العدد المطلوب، ينطلق منبه صوتي لمدة زمنية قدرها t = 20 s .
- يشتغل المنبه بصفة مستقلة عن المتامن.

II- الوظيفة الشاملة A-0 :



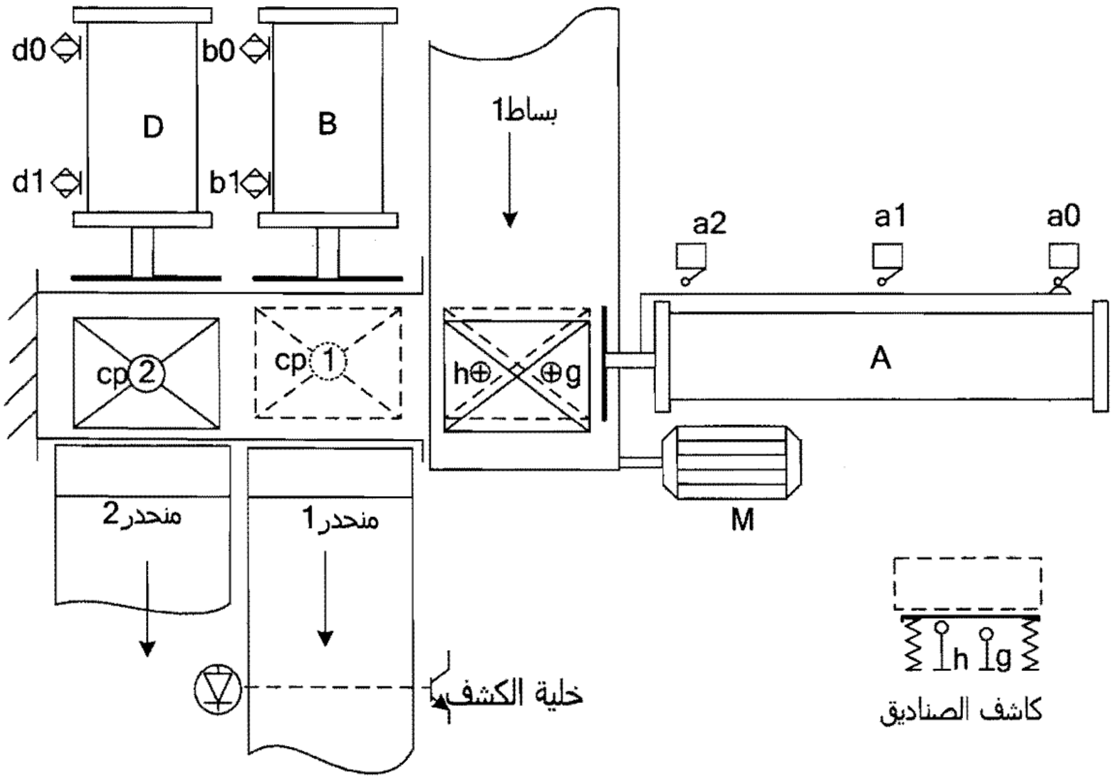
EE: طاقة كهربائية

EP: طاقة هوائية

E : تعليمات الاستغلال

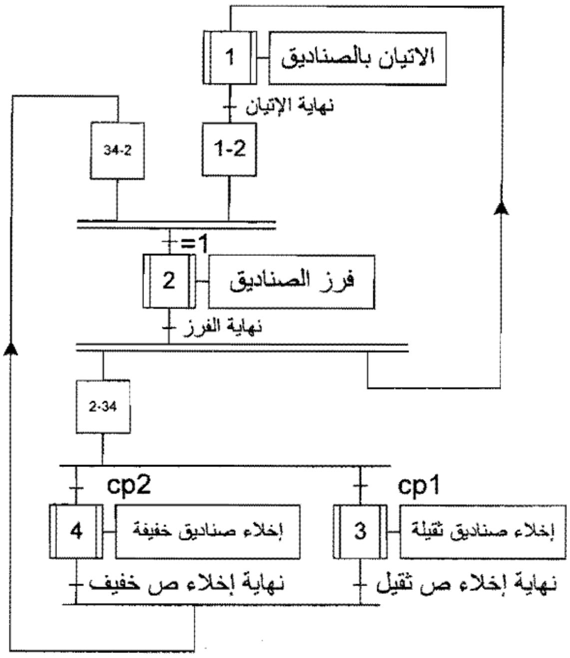
n: عدد الصناديق

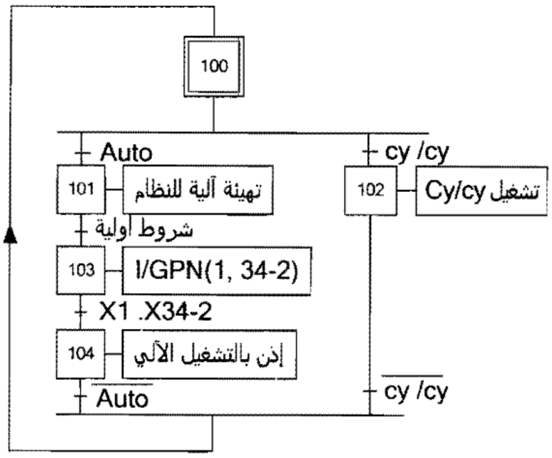
III- المناولة الهيكلية:



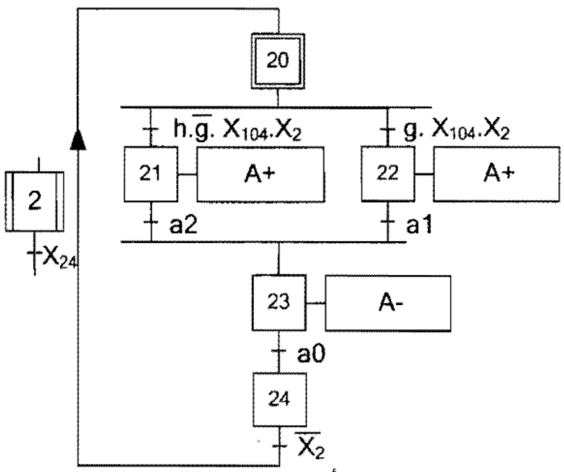
IV- التحليل الزمني

متمن تنسيق الأشغولا ت:

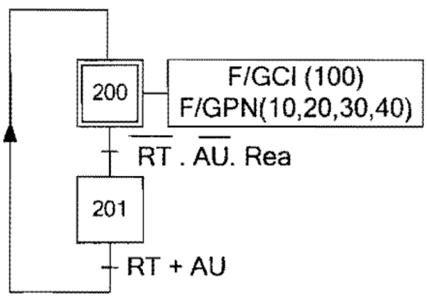




متمن القيادة و التهيئة:



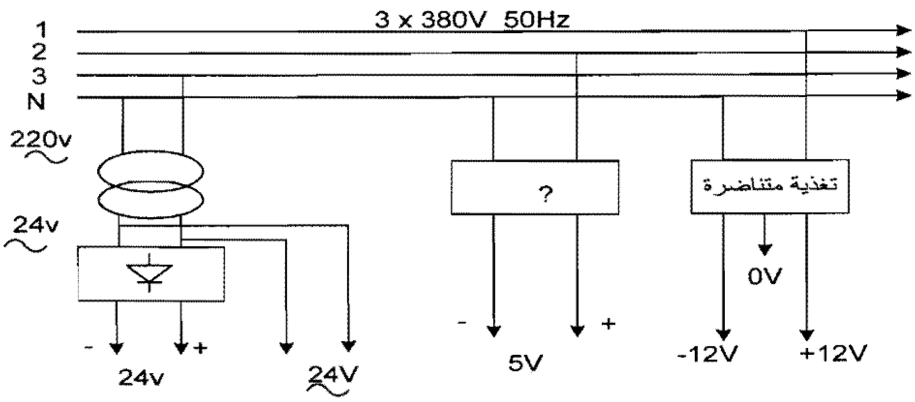
متمن أشغولة الفرز



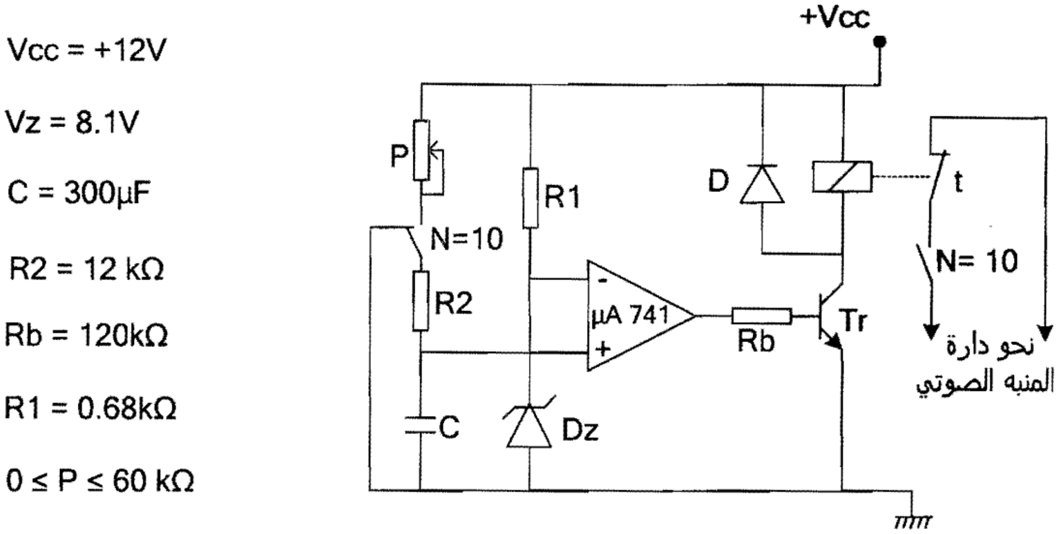
متمن الأمن

RT مرحل الحماية للمحرك.

- نظام التغذية :

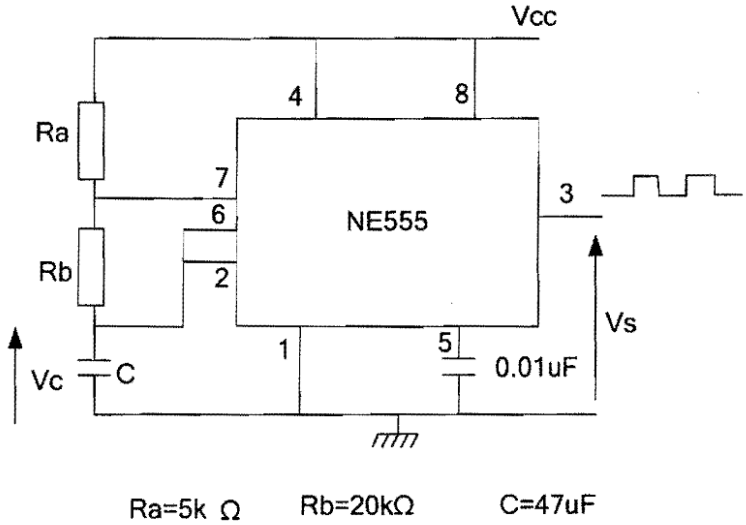


- مؤقتة المنبه الصوتي:

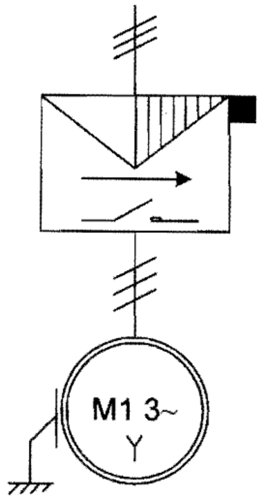


قصد الحصول على تنبيه صوتي متقطع نلجأ إلى استعمال مولد نبضات الساعة ندمجها مع مخرج المنبه الصوتي حيث يعمل طيلة مدة التأجيل للمؤقتة في المستويات العلوية لـ Vs:

<u>مولد نبضات الساعة</u>



<u>وظيفة الاستطاعة:</u>



V- العمل المطلوب :

- **التحليل الوظيفي:**

س1: أكمل النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة11 من 11.

- **التحليل الزمني:**

س2: أرسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان

س3: أكتب على شكل جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر للأشغولة الفرز.

س4: أشرح مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة .

س5: فسر الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10,20,30,40)

*** وظيفة المعالجة:**

س6: أرسم المخطط المنطقي لعداد لامتزامن لعد 10 صناديق باستعمال القلابات JK جبهة نازلة .

س7: بالنسبة للمؤقتة المستعملة في المنبه الصوتي (صفحة 9 من 11) . أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P للحصول على تأجيل t = 20 s .

س8: أحسب تواتر أشارة المخرج Vs في دارة توليد نبضات الساعة (صفحة 9 من 11).

س9: أكمل رسم المعقب الهوائي على وثيقة الإجابة 1/1 صفحة11 من 11 المناسب لمتمن أشغولة الفرز (ص8 من 11)

*** وظيفة الاستطاعة :**

- لوحة استعلامات المحرك M :

220/380V - 50 Hz 6.3 A $\cos \varphi = 0.8$ 3 KW 1440tr/mn

س10: كيف تقرن ملفات الساكن؟

س11: أرسم دارة التحكم للمحرك.

س12: احسب الانزلاق، الاستطاعة الممتصة و المردود.

في دارة تغذية المنفذات المتصدرة استعملنا المحول التالي :

220V/24V 50 Hz 60VA

س13: أحسب شدة التيار الاسمي في الثانوي .

هذا المحول يصب تيارا اسميا في حمولة مقاومة .

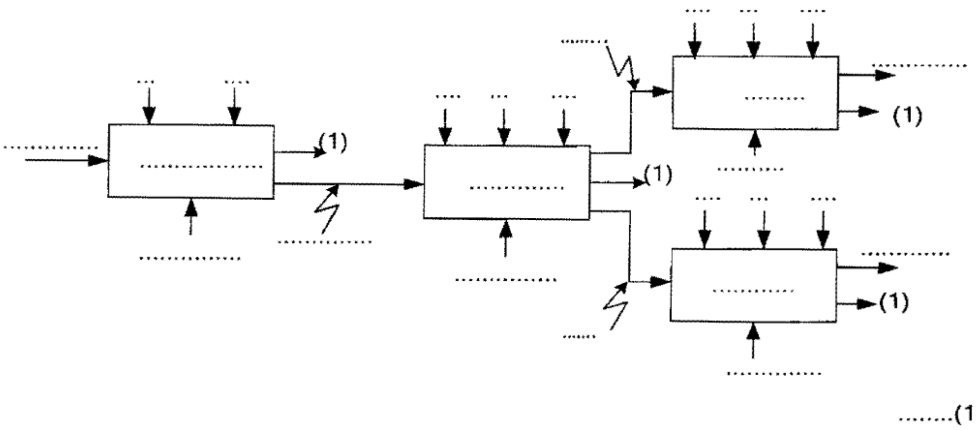
علما أن المقاومة المرجعة إلى الثانوي للمحول هي: $Rs = 0.8\ \Omega$

س14:أحسب الهبوط في التوتر .

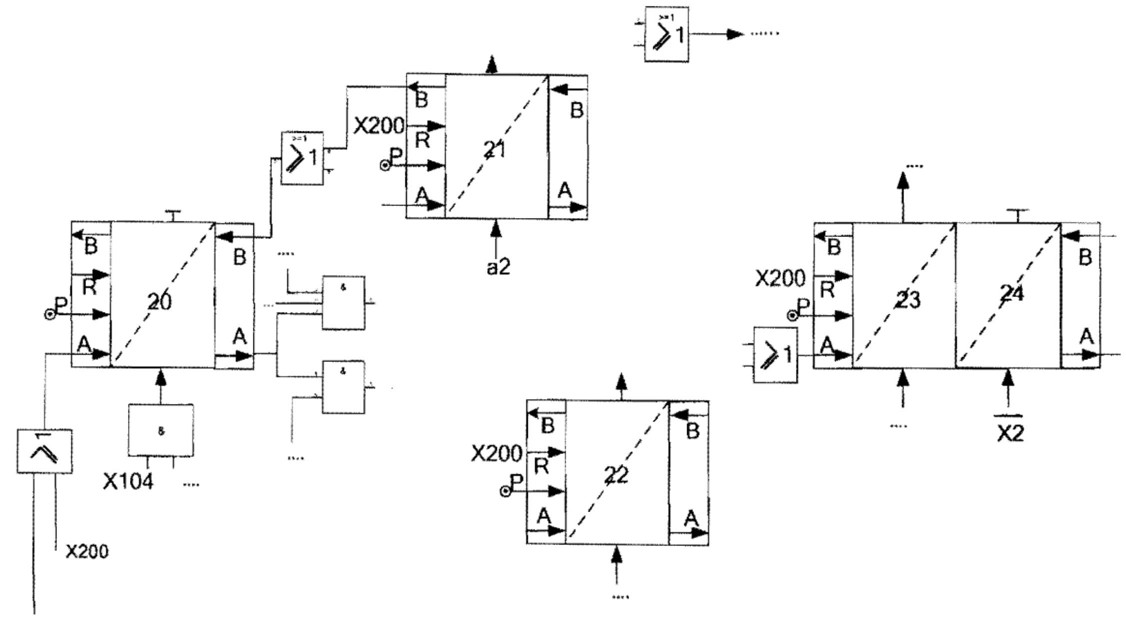
س15: استنتج نسبة التحويل في الفراغ .

وثيقة الإجابة 1/1 تعاد مع ورقة الامتحان

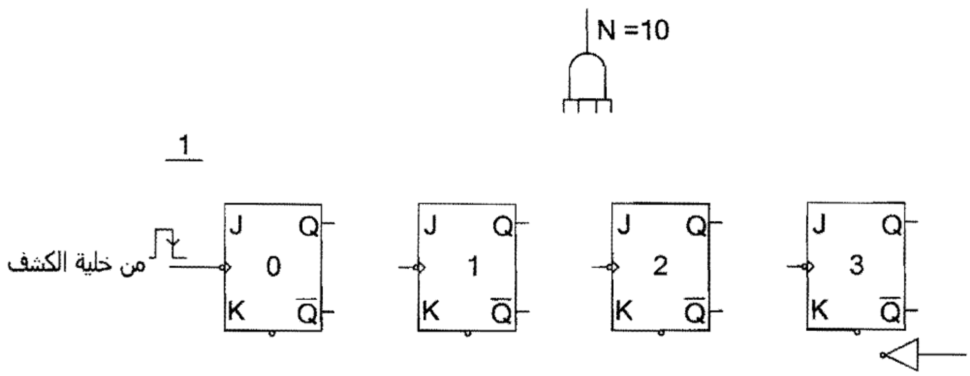
ج1: النشاط البياني A0

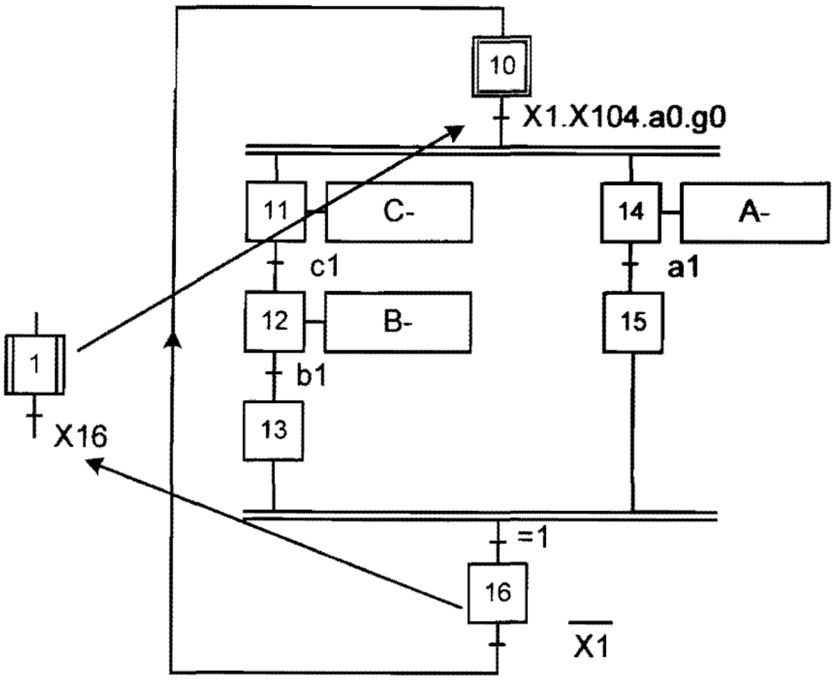
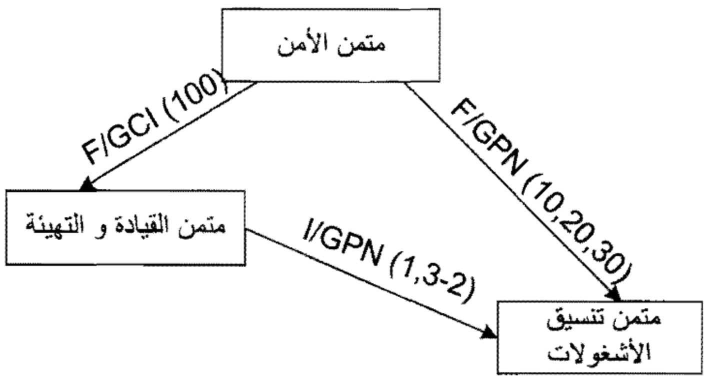


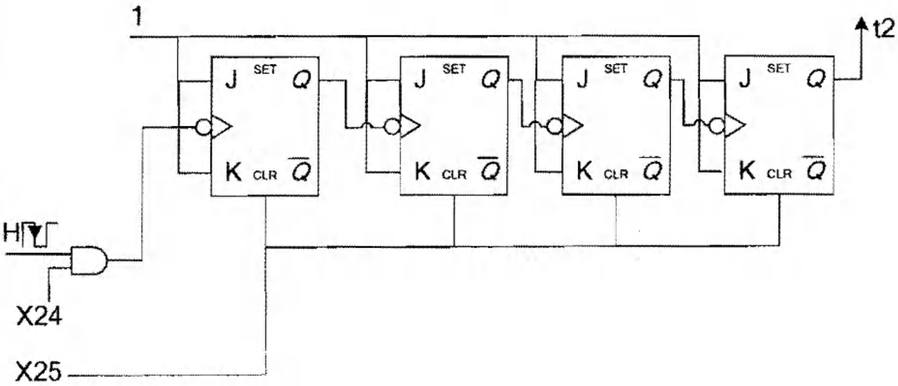
ج9: المعقب الهوائي:



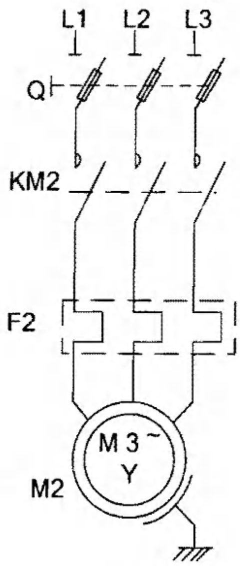
ج6: تصميم دارة العداد.



محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: المجموع
	الموضوع الأول		
ج1	مخطط النشاط **A0 : أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج2	متمكن **الأشغولة الأولى** من وجهة نظر جزء التحكم 	0.25 X 8	2.0
ج3	جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل: **أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		
ج4	**تدرج المتمن.** 	0.5 X 3	1.5
ج5	المعقب الكهربائي: **أنظر وثيقة الاجابة 1/1**		

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج6	المخطط المنطقي الموافق العداد – تحديد عدد القلابات: $T = 2^{(n-1)} \times t_0$ بحيث t_0 : دور نبضات التوقيتية n : عدد القلابات المستعملة $16 = 2^{(n-1)} \times 2$ $2^{(n-1)} = 8$ $n = 4$  	0.25 0.25 X 4 0.25 0.25	1.75
ج7	تعين دارتي شحن و تفريغ المكثفة C المكثفة C تشحن عبر المقاومتين Ra و Rb. و تفرغ عبر المقاومة Rb	0.25 0.25	0.5
ج8	حساب قيمة المقاومة المتغيرة Ra $T = (2Rb + Ra)xC \ln2$ $Ra =(T/C.\ln2)-2Rb$ $Ra = (2/47\times10^{-6} \times0.69) - 2\times10^{4} = 40.79k\Omega$	0.25 0.25	0.5
ج9	إقران هذا المحرك في الشبكة يكون نجميا لإن اللف الواحد يتحمل 220v	0.5 0.5	01

189

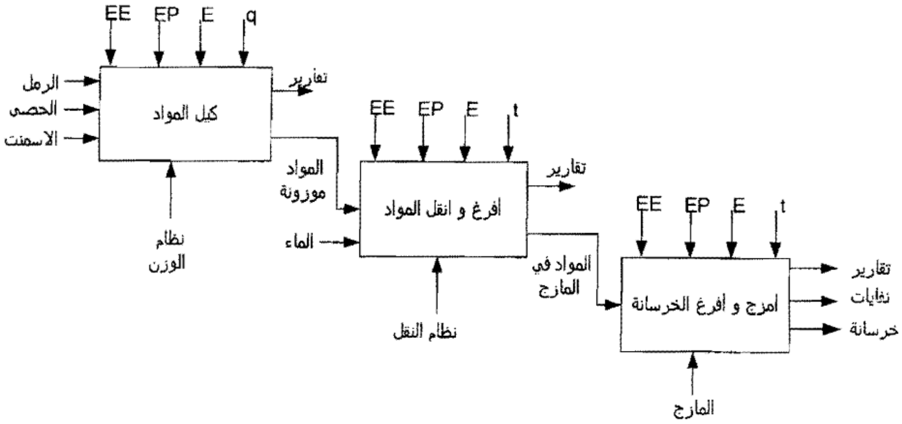
محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة	
		مجزأة	المجموع
ج10	تصميم دارة الاستطاعة لهذا المحرك  	0.5 X 3	1.5
ج11	حساب الانزلاق وعدد الأقطاب. لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50Hz$ إذن $ns = 1500$ rpm $g = (ns - n) / ns$ $= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$ $g = 4\ \%$ عدد أقطاب المحرك: $ns = 60\ f/p$ منه $p = 60f/ns = 3000/1500 = 2$ عدد أقطاب المحرك هو : $2p = 2x2 = 4$ pôles	0.5 0.5 0.25 0.5	1.75
ج12	حساب الاستطاعة الممتصة. $P_a = \sqrt{3}\ U\ I\ \cos\varphi$ $Pa = \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.85 = 2797.26$ W $Pa = 2{,}797$ kW	0.5 0.25	0.75
ج13	حساب الضياعات بفعل جول $P_{js} = (3/2)\ r\ I^2 = 1{,}5\ .\ 2{,}5\ .(5)^2 = 93.75$ $P_{js} = 93.75$ W $P_{jr} = (P_a - p_f - p_{js})g = (2797.26 - 60 - 93.75)4\% = 105.74$ $P_{jr} = 105.74W$ $P_j = p_{js} + p_{jr} = 93.75 + 105.74 = 199.49W$	0.5 0.5 0.25	1.25
ج14	أحسب الاستطاعة المفيدة و العزم المفيد. $Pu = Pa - (pj + pf + pmec)$ $= 2797.26 - (199.49+60+60) = 2477.77W$ $Cu = 60.Pu/2\pi\ n$ $= 60\ .\ 2797{,}26 / (6{,}28\ .\ 1440) = 16.44$ Nm	0.5 0.25 0.5 0.25	1.5

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: المجموع

وثيقة الإجابة 1/1

ج1 مخطط النشاط A0:

المجموع: 2.5 — مجزأة: 25 X 0.1



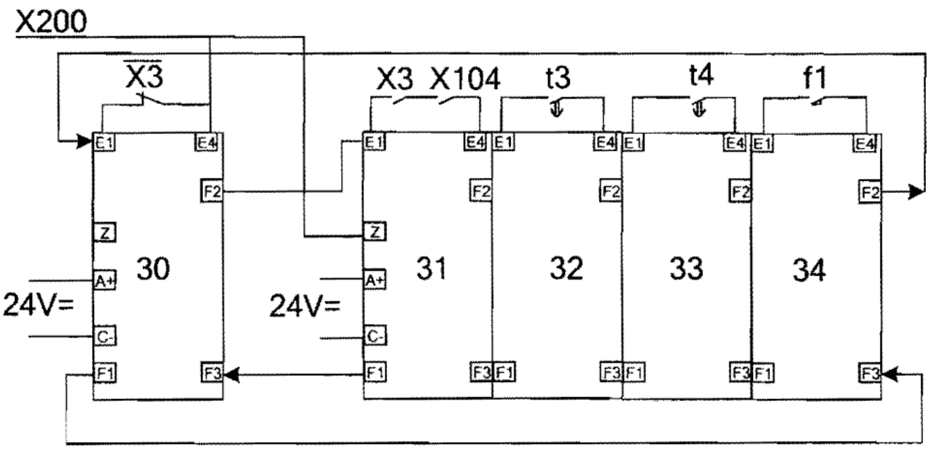
ج3: جدول معادلات التنشيط و التخميل للمراحل:

المجموع: 1.0 — مجزأة: 0.25 X 4

معادلة التخميل	معادلة التنشيط	المرحلة
X200 + X22	X20.X2.X104	X21
X200 + X23	X21.a0.g0	X22

ج5: المعقب الكهربائي:

المجموع: 2.5 — مجزأة: 0.25 X 10

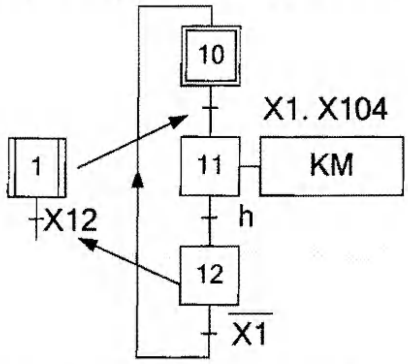


191

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

الموضوع الثاني

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	مجزأة	المجموع
ج1	النشاط البياني A0: أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج2	رسم م ت م ن من وجهة نظر جزء التحكم لأشغولة الإتيان	0.25 X 4	1.0



ج3 جدول معادلات التنشيط و التخميل و الأوامر لأشغولة الفرز. — المجموع: 2.0

المرحلة	التنشيط	التخميل	الأوامر	مجزأة
X20	$X24 . \overline{X2} + X200$	X21+ X22		0.25
X21	$X20 . X2 . X104. h .\overline{g}$	X23 +X200	A+	0.5
X22	X20 . X2 . X104. g	X23+X200	A+	0.5
X23	X21.a2 + X22.a1	X24 +X200	A-	0.5
X24	X23.a0	X20+X200		0.25

ج4 — المجموع: 1.25

مبدأ تشغيل متمن القيادة و التهيئة:

في البداية تكون المرحلة الابتدائية X100 نشيطة — 0.25

باختيار نمط التشغيل الآلي تنشط المرحلة X101 ليتم فيها وضع الجزأ العملي في حالته الابتدائية بصفة آلية — 0.25

بعده تنشط المرحلة X1 و 2-X34 في متمن تنسيق الأشغولات لكون النظام ينطلق بهذه الأشغولة ليعطي الإذن بالتشغيل الآلي عند تنشيط — 0.25

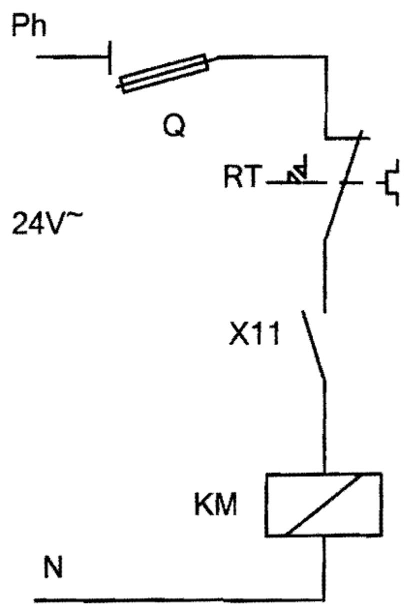
المرحلة .X104 التي تبقى نشيطة طالما لم يغير نمط التشغيل. — 0.25

إذا تم إختيار نمط التشغيل نصف آلي يعطى الإذن بالمرحلة X102 — 0.25

192

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج5	تفسير الأوامر : F/GCI(100) ، F/GPN(10 ,20,30,40)		02
	: F/GCI(100)		
	أمر من متمن الأمن لإرغام متمن القيادة و التهيئة بتنشيط المرحلة X100 و تخميل بقية مراحله.	2×0.5	
	F/GPN(10,20,30,40)		
	أوامر من متمن الأمن لإرغام متامن الأشغولات بتنشيط المراحل الإبتدائية و تخميل بقية المراحل	2×0.5	
ج6	المخطط المنطقي للعداد اللامتزامن.أنظروثيقة الإجابة1/1 صفحة9/9		
ج7	أحسب قيمة المقاومة المتغيرة P		01
	$VC = VCC\left(1 - e^{-\frac{t}{(P+R2)C}}\right)$	0.25	
	$Vc = Vz = 8.1V$		
	$t = (P + R2)\, C \ln(Vcc/(Vcc - Vz))$	0.25	
	$P = t / C \ln(Vcc/(Vcc - Vz)) - R2$		
	$P = 20 / (300 \times 10-6 \ln(12/(12-8.1))$	0.25	
	$P = 47350$		
	$P = 47\ k\Omega$	0.25	
ج8	حساب تواتر أشارة المخرج Vs		0.75
	$T = (Ra + 2Rb).C.\ln 2$	0.25	
	$T = (5 + 2.20)10^3.47.10^{-6}.\ln 2$		
	$T = 1.5s$	0.25	
	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1.5} = 0.66Hz$	0.25	

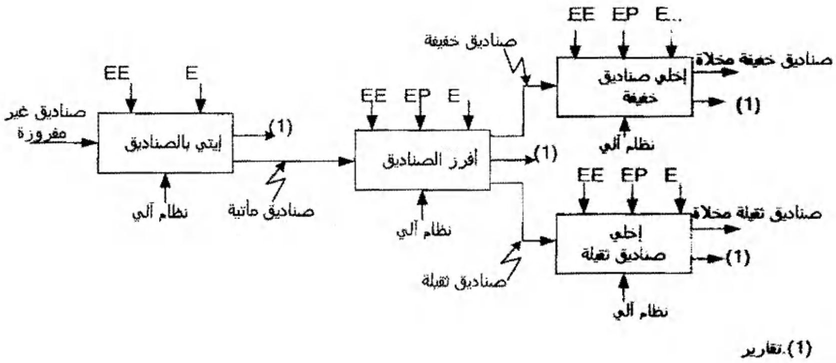
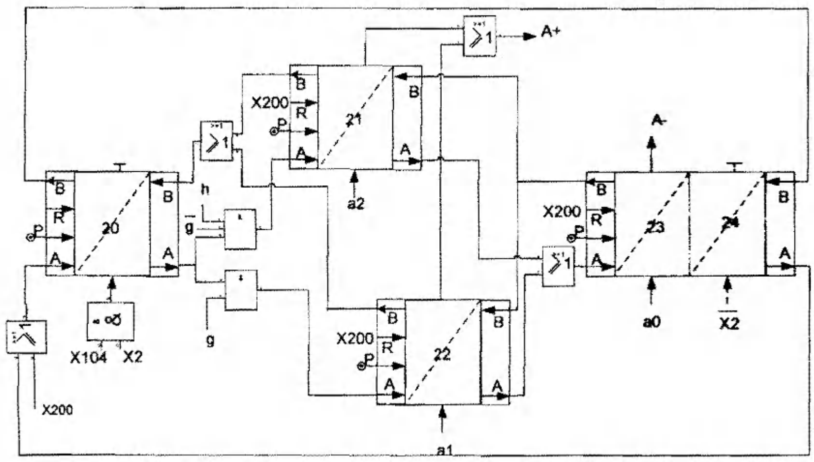
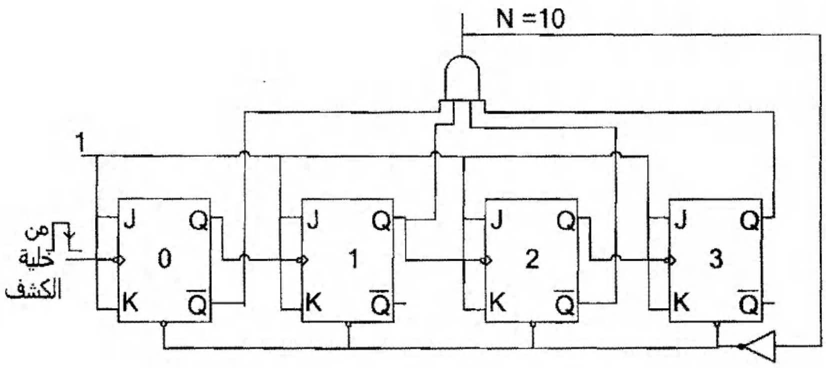
193

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج9	المعقب الهوائي للأشغولة 3 أنظر وثيقة الإجابة 1/1 صفحة9/9		
ج10	إقران ملفات الساكن: يكون نجميا لإن اللف الواحد يتحمل 220v	0.25 0.25	0.5
ج11	رسم دارة التحكم للمحرك M  	5 X 0.25	1.25

194

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج12	حساب الانزلاق: لدينا $n = 1440$ rpm و أن $f = 50Hz$ إذن $ns = 1500$ rpm $g = (ns - n) / ns$ $= (1500 - 1440) / 1500 = 60/1500 = 0.04$ $g = 4\ \%$	0.5 0.25 0.25	2.5
	حساب الاستطاعة الممتصة: $P_a = \sqrt{3}\ U\ I \cos\varphi$ $Pa = \sqrt{3} \times 380 \times 6.3 \times 0.86 = 3566\ W$ $Pa = 3.566\ kW$	0.5 0.25	
	حساب المردود: $\eta = P_U / Pa = 3000/3566 = 0.8412$ $\eta = 84.12\%$	0.5 0.25	
ج13	حساب شدة التيار الاسمي في الثانوي: $I_{2N} = S / U_2$ $= 60 / 24 = 2.5\ A$	0.5 0.25	0.75
ج14	حساب الهبوط في التوتر: كون الحمولة مقاومة إذا: $\Delta U_2 = R_s \cdot I_{2N}$ $= 0,8 \cdot 2,5 = 2V$	0.5 0.25	0.75
ج15	نسبة التحويل في الفراغ: $m = U_{20} / U_1 = (U_2 + \Delta U_2)/U_1 = 26/220 = 0.118$ $m = 0.118$	0.5 0.25	0.75

195

محاور الموضوع	عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
ج1:	النشاط البياني A0 	20 X 0.1	2.0
ج9	المعقب الهوائي: 	20 X 0.125	2.5
ج6	تصميم دارة العداد. 	4 X 0.25	1.0

196